



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

質問器と複数の応答器の間で質問と応答を繰り返して質問器が各応答器に付与されている固有の ID を識別するシステムにおいて、  
前記質問器が質問の際に ID の読取範囲を指定し、  
この読取範囲内にある ID を有する応答器だけに応答を許可することを特徴とする複数 ID のマルチリード方法。

## 【請求項 2】

前記応答器が応答の際に自分の ID を送信するようにし、  
前記質問器の質問に対し、

10

1) 応答が複数であった場合は、  
次回の質問において読取範囲の幅  $d$  を  $1/2$  に縮小し、  
2) 応答が単独であった場合は、  
応答した応答器の ID を読み取り、  
次回の質問において読取範囲を次の順位にシフトすると共に、  
前回の質問に対して応答が単独または無応答であった場合は、  
さらに読取範囲の幅  $d$  を 2 倍に拡大し、

3) 応答が無応答であった場合は、  
次回の質問において読取範囲を次の順位にシフトすると共に、  
前回の質問に対して応答が単独または無応答であった場合は、  
さらに読取範囲の幅  $d$  を 2 倍に拡大し、  
以上の処理を読み取るべき ID が存在し得る全ての読取範囲の探索が終了するまで繰り返すことを特徴とする請求項 1 記載の複数 ID のマルチリード方法。

20

## 【請求項 3】

前記応答器が応答の際に応答信号だけを送信するようにし、  
前記質問器の質問に対し、

1) 応答器からの応答があり、  
1. 1) 読取範囲の幅  $d = 1$  でなかったときは、  
次回の質問において読取範囲の幅  $d$  を  $1/2$  に縮小し、

1. 2) 読取範囲の幅  $d = 1$  であったときは、  
応答した応答器の ID を読み取り、  
次回の質問において読取範囲を次の順位にシフトすると共に、  
前回の質問に対して応答がありかつ読取範囲の幅  $d = 1$  であった場合、  
または応答がなかった場合は、  
さらに読取範囲の幅  $d$  を 2 倍に拡大し、

30

2) 応答器からの応答がなかった場合は、  
次回の質問において読取範囲を次の順位にシフトすると共に、  
前回の質問に対して応答がありかつ読取範囲の幅  $d = 1$  であった場合、  
または応答がなかった場合は、  
さらに読取範囲の幅  $d$  を 2 倍に拡大し、

40

以上の処理を読み取るべき ID が存在し得る全ての読取範囲の探索が終了するまで繰り返すことを特徴とする請求項 1 記載の複数 ID のマルチリード方法。

## 【請求項 4】

前記読取範囲の幅  $d$  を 2 のべき乗  $2^e$  で定義し、読取範囲の指定はその始端 S と終端 E いずれか一方の整数値と幅  $d$  のべき指数  $e$  を指定して行うことを特徴とする請求項 2～3 記載の複数 ID のマルチリード方法。

## 【請求項 5】

前記読取範囲の幅  $d$  の縮小値 ( $d/2$ ) は、べき指数計算  $e = e - 1$  で求められることを特徴とする請求項 4 記載の複数 ID のマルチリード方法。

## 【請求項 6】

50

前記読取範囲の幅 $d$ の拡大値( $2 \times d$ )は、べき指数計算 $e = e + 1$ で求められることを特徴とする請求項4記載の複数IDのマルチリード方法。

【請求項7】

前記読取範囲の指定を始端 $S$ とべき指数 $e$ を指定して行うときは、終端 $E = S + 2^e - 1$ で計算されることを特徴とする請求項4記載の複数IDのマルチリード方法。

【請求項8】

前記読取範囲の指定を終端 $E$ とべき指数 $e$ を指定して行うときは、始端 $S = E - 2^e + 1$ で計算されることを特徴とする請求項4記載の複数IDのマルチリード方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、質問器と複数の応答器の間で質問と応答を繰り返して質問器が各応答器に付与されている固有のIDを識別する複数IDのマルチリード方法に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】

IDの識別を非接触で行うことを目的とした無線ICタグの製品化が相次ぎ、商品管理や個人認証、紙幣や有価証券の偽造防止などの分野でその応用が期待されている。

特に、スーパーやコンビニなどのレジカウンタでこれを利用すると、いちいち商品を取り出さなくても料金精算が瞬時にできるようになるので、人員の削減と待ち時間の解消などによる経営効率の改善と顧客サービスの向上が実現する。

20

【0003】

IDの識別は、質問器の質問に対して応答器が自分のIDを応答して行う。

従って、質問はそれぞれ個別に行う必要があるが、同一通信エリア内に複数の応答器があると、応答が衝突してIDの識別ができなくなる。

そのため、質問に回答許可条件を指定して条件に合う応答器だけが応答するようにする。

【0004】

この回答許可条件を指定して衝突を防止する最も確実な方法は、同じIDを持つ応答器はないので、IDそのものを回答許可条件とすることである。

この方法でIDを識別するには、質問器が総当たり攻撃で存在するすべてのIDをしらみつぶしに質問して応答器に回答させる必要がある。

30

ところが、スーパーなどのように膨大な商品を取り扱うところでは、レジの度に店に存在するすべての商品のIDを片端から1つ1つ質問して回答させるのは、時間がかかりすぎて現実的でない。

【0005】

この問題を解決するために、さまざまなマルチリード方法が提案されているが、従来の方法はいずれも質問器がIDのビットの各桁の符号1/0を順番に質問し、一致しなかった時点でそのIDの応答器の応答を禁止するようにして最後まで残った応答器のIDを検出番号として1つ1つ読み取るようにしている。

このため、IDのビットの桁数が長くなると質問回数が増えて1つ1つのIDを読み取るのに時間がかかり、全ての応答器のIDを読み取るまでにはさらに多くの時間がかかるという問題があった。

40

また、応答器側に応答を禁止させるための書き込み処理が必要になり、書き込みのための部品コストやオーバーヘッドが増大するという問題もあった。

【0006】

そこで本発明は、ビットの桁数が長くても短時間で効率よくIDが識別でき、応答器側の書き込み処理も必要としない複数IDのマルチリード方法を提案することを目的になされたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、本発明は以下のように構成した。

50

## 【0008】

すなわち、請求項1の発明は、質問器と複数の応答器の間で質問と応答を繰り返して質問器が各応答器に付与されている固有のIDを識別するシステムにおいて、

前記質問器が質問の際にIDの読取範囲を指定し、

この読取範囲内にあるIDを有する応答器だけに応答を許可することとを特徴とする複数IDのマルチリード方法である。

請求項2の発明は、前記応答器が応答の際に自分のIDを送信するようにし、

前記質問器の質問に対し、

1) 応答が複数であった場合は、

次の質問において読取範囲の幅 $d$ を $1/2$ に縮小し、

10

2) 応答が単独であった場合は、

応答した応答器のIDを読み取り、

次の質問において読取範囲を次の順位にシフトすると共に、

前回の質問に対して応答が単独または無応答であった場合は、

さらに読取範囲の幅 $d$ を2倍に拡大し、

3) 応答が無応答であった場合は、

次の質問において読取範囲を次の順位にシフトすると共に、

前回の質問に対して応答が単独または無応答であった場合は、

さらに読取範囲の幅 $d$ を2倍に拡大し、

以上の処理を読み取るべきIDが存在し得る全ての読取範囲の探索が終了するまで繰り返すことを特徴とする請求項1記載の複数IDのマルチリード方法である。

20

請求項3の発明は、前記応答器が応答の際に応答信号だけを送信するようにし、

前記質問器の質問に対し、

1) 応答器からの応答があり、

1. 1) 読取範囲の幅 $d=1$ でなかったときは、

次の質問において読取範囲の幅 $d$ を $1/2$ に縮小し、

1. 2) 読取範囲の幅 $d=1$ であったときは、

応答した応答器のIDを読み取り、

次の質問において読取範囲を次の順位にシフトすると共に、

前回の質問に対して応答がありかつ読取範囲の幅 $d=1$ であった場合、

30

または応答がなかった場合は、

さらに読取範囲の幅 $d$ を2倍に拡大し、

2) 応答器からの応答がなかった場合は、

次の質問において読取範囲を次の順位にシフトすると共に、

前回の質問に対して応答がありかつ読取範囲の幅 $d=1$ であった場合、

または応答がなかった場合は、

さらに読取範囲の幅 $d$ を2倍に拡大し、

以上の処理を読み取るべきIDが存在し得る全ての読取範囲の探索が終了するまで繰り返すことを特徴とする請求項1記載の複数IDのマルチリード方法である。

請求項4の発明は、前記読取範囲の幅 $d$ を2のべき乗 $2^e$ で定義し、読取範囲の指定はその始端 $S$ と終端 $E$ いずれか一方の整数値と幅 $d$ のべき指数 $e$ を指定して行うことを特徴とする請求項2～3記載の複数IDのマルチリード方法である。

40

請求項5の発明は、前記読取範囲の幅 $d$ の縮小値( $d/2$ )は、べき指数計算 $e=e-1$ で求められることを特徴とする請求項4記載の複数IDのマルチリード方法である。

請求項6の発明は、前記読取範囲の幅 $d$ の拡大値( $2 \times d$ )は、べき指数計算 $e=e+1$ で求められることを特徴とする請求項4記載の複数IDのマルチリード方法である。

請求項7の発明は、前記読取範囲の指定を始端 $S$ とべき指数 $e$ を指定して行うときは、終端 $E=S+2^e-1$ で計算されることを特徴とする請求項4記載の複数IDのマルチリード方法である。

請求項8の発明は、前記読取範囲の指定を終端 $E$ とべき指数 $e$ を指定して行うときは、始

50

端  $S = E - 2^e + 1$  で計算されることを特徴とする請求項 4 記載の複数 ID のマルチリード方法である。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0010】

図 1 に、本発明を実施した複数 ID のマルチリードシステムの構成図を示す。

複数 ID のマルチリードシステムは、質問器 1 と応答器 2 の間で無線によるデータ通信と電力伝送を行って応答器 2 の ID を順番に識別する。

ここでは、ワイヤレスカードや無線 IC タグなどに付与された ID を識別するシステムについて説明するが、本発明のマルチリードシステムはこれに限定するものでなく、サービスエリア内にある携帯電話の電話番号を識別するシステムや LAN に接続する端末の ID を識別するシステムなどにも適用できる。

【0011】

質問器 1 は、アンテナ 11 と RF 部 12、送信部 13、受信部 14 のアナログ回路とデータ処理部 15 のデジタル回路で構成し、ID の読取信号を変調して電波を発射し、応答器 2 より受信した電波を復調して応答信号を取り出す。

質問器 1 が発射する電波は、データ通信の他にも応答器 2 が必要とする電力を伝送している。

【0012】

応答器 2 は、アンテナ 21 と IC チップ 22 を一体に組み込み、質問器 1 の電波をアンテナ 21 で受信して励起電圧を発生し、これを整流して動作電源とする。

また、受信した電波を復調して読取信号を取り出し、応答信号を変調して電力増幅することなく再発射する。

【0013】

複数 ID のマルチリードシステムは、質問器 1 が ID の読取範囲を指定して読取信号を送信し、応答器 2 が自分の ID が読取範囲内にあればそれを応答信号として返送するシステムである。

応答器 2 は、自発的に信号を発信せず、質問器 1 の読取信号を受けてこれを正確に認識して初めて受動的に応答信号を返送する。

従って、自分の ID が読取範囲内にない場合や読取信号を認識できない場合は応答しない。

そのため、質問器 1 の通信エリア内に複数の応答器 2 が存在する場合、ID の読取範囲を制御することにより無用の応答を阻止し、複数の応答器 2 の応答による混信と衝突を防止する。

【0014】

図 2 と図 3 に、本発明を実施したマルチリード方法のフローチャートを示す。

図 2 のフローチャートは、質問器 1 の質問に対し応答器 2 が自分の ID を返信する場合を示し、図 3 は、質問器 1 の質問に対し応答器 2 が応答信号だけを返信する場合を示す。

処理を開始すると、質問器 1 は、まず最初に、読み取るべき ID が存在し得る最大の読取範囲 ( $S_0, e_0$ ) を指定する (ステップ S1)。

本発明のマルチリード方法は読取範囲の幅  $d$  を 2 のべき乗に比例して増減させるため、処理がしやすいように幅  $d = 2^e$  で定義し、読取範囲 ( $S, e$ ) を始端  $S$  と幅  $d$  のべき指数  $e$  で指定する。このとき、読取範囲の終端  $E$  は  $E = S + 2^e - 1$  で計算される。

また、べき指数  $e$  は ID のビット長を表すことになり、例えば、 $e = 16$  は 16 ビット長の ID に、 $e = 32$  は 32 ビット長の ID に、 $e = 64$  は 64 ビット長の ID に、 $e = 128$  は 128 ビット長の ID に対応したことになる。

読取範囲 ( $S, e$ ) は、例えば最初に始端  $S_0 = 1$  とべき指数  $e_0 = 12$  を指定すると、終端  $E_0 = 1 + 2^{12} - 1 = 4096$  となり、最初に指定する最大の読取範囲は 1 ~ 4096 となる。

10

20

30

40

50

また、例えば最初に始端  $S_0 = 10001$  を指定すると、読取範囲  $(S, e)$  の下限を  $10001$  以上に設定することができる。

以上の指定方法以外に、読取範囲の始端  $S$  と終端  $E$  を指定したり、読取範囲の終端  $E$  と幅  $d$  のべき指数  $e$  を指定してもよい。

#### 【0015】

次に、質問器 1 は読取要求コマンドを応答器 2 に送信する (ステップ S2)。

読取要求コマンドが送信されると、応答器 2 は読取要求コマンドの読取範囲  $(S, e)$  を参照して終端  $E = S + 2^e - 1$  を計算し、自分の ID が読取範囲内にあるかどうか ( $S \leq ID \leq E$ ) を判定し、読取範囲内にある場合は自分の ID を (図 3 のフローチャートでは応答信号だけを) 返信する (ステップ S3)。

10

次に、質問器 1 は応答器 2 から応答があるかどうかを判定し (ステップ S4)、応答がなかった場合はステップ S9 に進み、応答があった場合は、応答が複数の応答器 2 からのものか単独の応答器 2 からのものか (図 3 のフローチャートではべき指数  $e = 0$  かどうか) を判定する (ステップ S5)。

応答が複数か単独かの識別は、応答が重複すると受信信号のビットパターンに乱れが生じることから、サイクリックチェックコード (CRC) などを使用して受信信号のビットパターンをチェックし、誤りを検出したときは複数の応答があったと判断する。

#### 【0016】

ステップ S5 において質問器 1 が複数の応答を識別したときは (図 3 のフローチャートではべき指数  $e \neq 0$  を検出したときは)、読取範囲  $(S, e)$  のべき指数  $e$  を  $e'$  (更新後のべき指数)  $= e$  (更新前のべき指数)  $- 1$  に更新し (ステップ S6)、前回応答フラグ F を「複数応答あり」に (図 3 のフローチャートでは「応答あり」に) セットした後 (ステップ S7)、ステップ S2 に戻って次の読取要求コマンドを送信する。

20

ステップ S6 の処理により、次の読取要求コマンドにおける読取範囲  $(S, e)$  は、図 4 (a) に示すように、 $d' = d$  (更新後の幅)  $= d$  (更新前の幅)  $/ 2$  となり、幅  $d$  が前回より  $1/2$  に縮小される。

これに伴って  $E' = E$  (更新後の終端) は  $E$  (更新前の終端) より幅  $d/2$  だけ下方にシフトする。

#### 【0017】

ステップ S5 において質問器 1 が単独の応答を識別したときは (図 3 のフローチャートではべき指数  $e = 0$  を検出したときは)、応答した応答器 2 の ID を読み取り (ステップ S8)、読取範囲  $(S, e)$  の始端  $S$  を  $S'$  (更新後の始端)  $= S$  (更新前の始端)  $+ d$  ( $= 2^e$ ) に更新する (ステップ S9)。

30

次に、 $S' \geq E_0$  (更新後の始端) と最初に指定した終端  $E_0 = S_0 + 2^{e_0} - 1$  を比較し (ステップ S10)、 $S' \geq E_0$  であれば、最初に指定した読取範囲の探索を全て終了したと判断して処理を終了する。

$S' \geq E_0$  でなければ、前回応答フラグ F が「複数応答あり」か (図 3 のフローチャートでは「応答あり」か) どうかを判定し (ステップ S11)、「複数応答あり」 (図 3 のフローチャートでは「応答あり」) のときは、前回応答フラグ F をリセットした後 (ステップ S12)、ステップ S2 に戻って次の読取要求コマンドを送信する。

40

ステップ S9 の処理により、次の読取要求コマンドにおける読取範囲  $(S, e)$  は、図 4 (b) に示すように、 $S' = S$  (更新後の始端)  $= S$  (更新前の始端)  $+ d$  となり、始端  $S$  が前回より幅  $d$  だけ上方にシフトされる。

このとき、終端  $E = S + d - 1$  であるから、 $S' = S + d = E + 1$  となり、 $S'$  (更新後の始端) は  $E$  (更新前の終端) に 1 を足した位置にシフトされることが分かる。

これに伴って  $E' = E$  (更新後の終端) も  $E$  (更新前の終端) より幅  $d$  だけ上方にシフトされる。

#### 【0018】

ステップ S11 において前回応答フラグ F が「複数応答あり」 (図 3 のフローチャートでは「応答あり」) でないときは、読取範囲  $(S, e)$  のべき指数  $e$  を  $e'$  (更新後のべき

50

指数) =  $e$  (更新前のべき指数) + 1 に更新した後 (ステップ 813)、ステップ 82 に戻って次の読取要求コマンドを送信する。

ステップ 813 の処理により、次の読取要求コマンドにおける読取範囲 ( $S$ 、 $e$ ) は、図 4 (c) に示すように、 $d'$  (更新後の幅) =  $2d$  (更新前の幅) となり、幅  $d$  が前回より 2 倍に拡大される。

これに伴って  $E'$  (更新後の終端) は  $E$  (更新前の終端) より幅  $2d$  だけ上方にシフトされる。

なお、以上の説明では読取範囲 ( $S$ 、 $e$ ) を上昇順にシフトしながら  $ID$  を識別しているが、これとは逆に読取範囲 ( $S$ 、 $e$ ) を下降順にシフトしながら  $ID$  を識別することもあると考えられる。

【0019】

図 5 に、本発明を実施した複数  $ID$  のマルチリード方法の具体的な処理シーケンスを示す。

ここでは、ランダムに抽出した 5 個の応答器 2 の  $ID$  を順番に読み取るものとし、各応答器 2 の持つ  $ID$  をそれぞれ 7、58、96、145、208 とする。

また、質問器 1 の質問に対し応答器 2 は自分の  $ID$  を返信するものとする。

質問器 1 は、最初に読取範囲 ( $S=1$ 、 $e=8$ ) を指定する。これにより、終端  $E_0 = S_0 + 2^{e_0} - 1 = 1 + 2^8 - 1 = 256$  となり、読取範囲 1 ~ 256 の読取要求コマンドを応答器 2 に送信する。

これに対し、全ての応答器 2 が応答する。

次に、質問器 1 は応答が複数あるので、べき指数を  $e-1=7$  に変更し、読取範囲 ( $S=1$ 、 $e=7$ ) を指定する。これにより、終端  $E = S + 2^e - 1 = 1 + 2^7 - 1 = 128$  となり、読取範囲 1 ~ 128 の読取要求コマンドを応答器 2 に送信する。

これに対し、7、58、96 の応答器 2 が応答する。

次に、質問器 1 は応答が複数あるので、べき指数を  $e-1=6$  に変更し、読取範囲 ( $S=1$ 、 $e=6$ ) を指定する。これにより、終端  $E = S + 2^e - 1 = 1 + 2^6 - 1 = 64$  となり、読取範囲 1 ~ 64 の読取要求コマンドを応答器 2 に送信する。

これに対し、7、58 の応答器 2 が応答する。

次に、質問器 1 は応答が複数あるので、べき指数を  $e-1=5$  に変更し、読取範囲 ( $S=1$ 、 $e=5$ ) を指定する。これにより、終端  $E = S + 2^e - 1 = 1 + 2^5 - 1 = 32$  となり、読取範囲 1 ~ 32 の読取要求コマンドを応答器 2 に送信する。

これに対し、7 の応答器 2 だけが応答する。

ここで質問器 1 は応答が単独なので、7 を検出番号として読み取り、始端  $S = S + 2^e = 1 + 2^5 = 1 + 32 = 33$  に変更し、読取範囲 ( $S=33$ 、 $e=5$ ) を指定する。

これにより、終端  $E = S + 2^e - 1 = 33 + 2^5 - 1 = 64$  となり、次に読取範囲 33 ~ 64 の読取要求コマンドを応答器 2 に送信する。

これに対し、58 の応答器 2 だけが応答する。

ここで質問器 1 は応答が単独なので、58 を検出番号として読み取り、始端  $S = S + 2^e = 33 + 2^5 = 33 + 32 = 65$  に変更する。

また、前回応答が「複数応答なし」なので、べき指数を  $e+1=6$  に変更し、読取範囲 ( $S=65$ 、 $e=6$ ) を指定する。これにより、終端  $E = S + 2^e - 1 = 65 + 2^6 - 1 = 65 + 64 - 1 = 128$  となり、次に読取範囲 65 ~ 128 の読取要求コマンドを応答器 2 に送信する。

これに対し、96 の応答器 2 だけが応答する。

ここで質問器 1 は応答が単独なので、96 を検出番号として読み取り、始端  $S = S + 2^e = 33 + 2^6 = 65 + 64 = 129$  に変更する。

また、前回応答が「複数応答なし」なので、べき指数を  $e+1=7$  に変更し、読取範囲 ( $S=129$ 、 $e=7$ ) を指定する。これにより、終端  $E = S + 2^e - 1 = 129 + 2^7 - 1 = 129 + 128 - 1 = 256$  となり、次に読取範囲 129 ~ 256 の読取要求コマンドを応答器 2 に送信する。

10

20

30

40

50

これに対し、145、208の応答器2が応答する。

次に、質問器1は応答が複数あるので、べき指数を $e-1=6$ に変更し、読取範囲( $S=129$ 、 $e=6$ )を指定する。これにより、終端 $E=S+2^e-1=129+2^6-1=192$ となり、読取範囲129~192の読取要求コマンドを応答器2に送信する。

これに対し、145の応答器2だけが応答する。

ここで質問器1は応答が単独なので、145を検出番号として読み取り、始端 $S=S+2^e=129+2^6=129+64=193$ に変更し、読取範囲( $S=193$ 、 $e=6$ )を指定する。これにより、終端 $E=S+2^e-1=193+2^6-1=256$ となり、次に読取範囲193~256の読取要求コマンドを応答器2に送信する。

これに対し、208の応答器2だけが応答する。

ここで質問器1は応答が単独なので、208を検出番号として読み取り、始端 $S=S+2^e=193+2^6=193+64=257$ に変更する。

これにより、始端 $S=257$ が最初に指定した終端 $E_0=256$ をオーバーするので、この時点で全ての読取処理を終了する。

【0020】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、従来のように質問器がIDのビットの各桁の符号1/0を順番に質問するのでなく、質問器が読取範囲を指定してIDがその範囲内にあるかないかだけを質問するので、従来のように何回も質問を繰り返す必要がなく、1回の質問で済むので、ビットの桁数によらず短時間で効率的なIDの識別ができる。

また、従来のようにIDのビット符号が一致しなかった応答器の応答を選択的に禁止するのでなく、読取範囲外の応答器の応答を一律に禁止するので、応答器側の書き込み処理を必要とせず、書き込みに要する部品コストやオーバーヘッドが低減する。

【0021】

また、本発明によれば、応答器からの応答によって読取範囲を次の順位にシフトする処理と、読取範囲の幅を1/2に縮小または2倍に拡大する処理だけでIDの探索処理を行うので、簡単なループ構造のプログラムで2分探索法によるIDの探索処理ができるようになる。

一般に、2分探索法によるIDの探索処理をプログラム化する場合、読取範囲を細分化していく過程で履歴情報を記録し、細分化した読取範囲の処理を終えた後はこの履歴情報を参照して元の読取範囲に制御を戻す必要がある。

このため、処理ロジックが複雑になり、読取範囲の履歴を管理するために多くのメモリとCPUを消費する。

また、履歴情報をプログラムで管理しない場合は、サブルーチンが自分自身をコールする再帰サブルーチンを用いる、いわゆるリカーシブ構造のプログラムとなる。このため、プログラム構造が複雑になり、また、サブルーチンをコールする毎に履歴情報を退避・回復するためのオーバーヘッドが増大し、処理時間が長くなる。

従って、本発明によれば、構造が簡単で処理ステップが短く、メモリやCPUの消費量が少ない高効率の処理プログラムが実現する。

また、読取範囲を上昇順または下降順にシフトしながらIDを探索するので、IDが上昇順または下降順に検出され、探索終了後のソート処理が不要になる。

【0022】

また、本発明によれば、読取範囲の幅を2のべき乗 $2^e$ で定義するので、例えば64ビットのIDを指定する場合64ビット必要になるが、これをべき指数 $e$ で指定すれば $2^6=64$ であるから3ビットで済み、質問時の送信データ量を大幅に節減できる。

また、読取範囲の幅の縮小値( $d/2$ )や拡大値( $2 \times d$ )の計算が簡単な引き算と足し算で実現できるので、シフトレジスタによる高速演算が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施した複数IDのマルチリードシステムの構成図である。

【図2】応答器が自分のIDを返信するマルチリード方法のフローチャートである。

10

20

30

40

50



【図 3】 応答器が応答信号だけを返信するマルチリード方法のフローチャートである。

【図 4】 次の読取要求コマンドにおける読取範囲の遷移を示す模式図である。

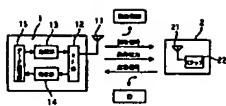
【図 5】 本発明を実施した複数 ID のマルチリード方法の処理シーケンスである。

【符号の説明】

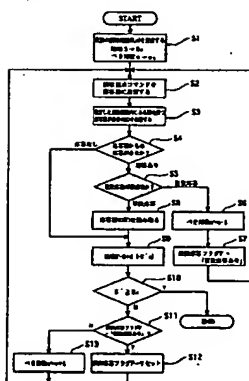
- |     |        |
|-----|--------|
| 1   | 質問器    |
| 1 1 | アンテナ   |
| 1 2 | R F 部  |
| 1 3 | 送信部    |
| 1 4 | 受信部    |
| 1 5 | データ処理部 |
| 2   | ID タグ  |
| 2 1 | アンテナ   |
| 2 2 | IC チップ |

10

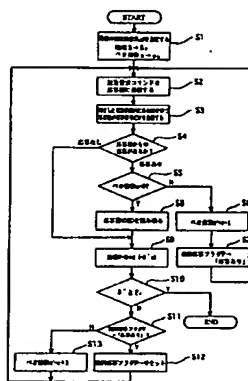
【図 1】



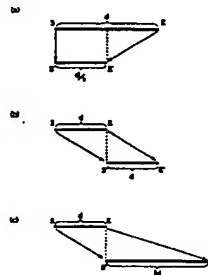
【図 2】



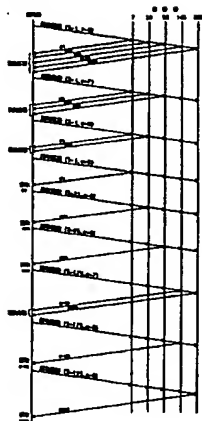
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 田中 隆

東京都渋谷区千駄ヶ谷1丁目8番14号 エル・エス・アイ ジャパン株式会社内

(72)発明者 小堀 幸彦

東京都渋谷区西原3-7-6 株式会社オセアノート内

(72)発明者 岡田 秀輔

東京都渋谷区代々木2丁目24番9号 株式会社バーム内

Fターム(参考) 5B058 CA15 CA23 KA02 KA08 YA20

5K012 AB12 AC08 AC10 BA07